

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Cuti Panjang
Sidang Akademik 1999/2000

April 2000

IPK 317 – KOMPOSIT POLIMER MAJU

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **EMPAT (4)** mukasurat yang bercetak sebelum anda mulakan peperiksaan ini.

Jawab **EMPAT (4)** soalan. Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. Satu spesimen komposit dalam bentuk dumbel yang terdiri daripada gabungan nilon 6.6 dan gentian karbon pendek telah dihasilkan menggunakan teknik pengacuan suntikan. Ujian tensil telah dijalankan sehingga spesimen tersebut gagal.

Dengan menggunakan data yang diberikan di bawah, kirakan

- (a) tegasan gentian min apabila spesimen gagal
- (b) kekuatan tegangan komposit
- (c) pecahan isipadu minimum
- (d) pecahan isipadu kritik
- (e) nisbah pecahan isipadu minimum untuk komposit tersebut dan pecahan isipadu minimum untuk suatu spesimen komposit yang sama tetapi gentian karbon adalah selanjur dan terjajar dalam arah beban yang dikenakan.

Diberi

Parameter	Nilon 6.6	Gentian karbon
Ketumpatan (kgm^{-3})	1140	1900
Pecahan berat	-	0.3
Garispusat (μm)	-	6
Panjang (μm)	-	400
Modulus (GNm^{-2})	2.7	230
Kekuatan tegangan (MNm^{-2})	70	3200

Ketumpatan komposit = 1260 kgm^{-3}

Kekuatan ricih pada antaramuka = 32 MNm^{-2}

(100 markah)

2. (a) "Aspek kawalan dan jaminan mutu serta ujian memainkan peranan yang penting dalam pembangunan produk komposit yang berkualiti". Berikan komen anda tentang kenyataan tersebut.

(50 markah)

- (b) Sheet moulding compound atau SMC adalah merupakan sejenis bahan komposit yang semakin mendapat tempat dalam industri otomobil.

(i) berpandukan rajah yang sesuai, terangkan proses penghasilan SMC.

(ii) terangkan kelebihan dan kekurangan teknik pengacuanan mampatan yang digunakan untuk fabrikasi produk SMC.

(50 markah)

3. (a) "Polimer komposit adalah merupakan suatu bahan yang kompleks". Berikan komen anda tentang ketepatan kenyataan ini. Anda perlu mengemukakan contoh yang sesuai untuk memperkuatkan jawapan anda.

(50 markah)

- (b) Bincang faktor-faktor yang digunakan bagi memilih bahan matriks untuk digunakan dalam pembuatan komposit.

(25 markah)

- (c) Bincangkan kelebihan bahan komposit dibandingkan dengan bahan lazim seperti logam?

(25 markah)

4. (a) (i) Berikan **dua** takrifan atau definisi yang biasa digunakan untuk bahan komposit. Apakah yang dimaksudkan dengan komposit polimer ?

(20 markah)

(ii) Berikan huraian mengenai **dua** teknik yang digunakan untuk mengukur kekuatan ricih antaramuka gentian-matriks bagi sesuatu bahan komposit. Berikan juga kelebihan dan kekurangan setiap teknik tersebut.

(30 markah)

- (b) Kirakan kekuatan ricih antaramuka, τ , bagi suatu bahan komposit polimer yang diuji dengan menggunakan teknik ujian pematahan gentian tunggal (single fibre fragmentation test) iaitu kaedah Kelly-Tyson.

Panjang purata gentian, $\bar{l} = 0.24 \text{ mm}$

Ukurlilit gentian = $22 \mu\text{m}$

Kekuatan tensil gentian pada panjang tolok (gauge length) L_f , σ_1
= 3.83 GPa

Modulus Weibull = 5.10

Panjang tolok (gauge length), $L_f = 6.25 \text{ mm}$

(50 markah)

5. (a) Bahan komposit telah menjadi suatu bahan yang penting pada masa ini. Bincangkan.

(30 markah)

- (b) Bincangkan peringkat-peringkat penghasilan gentian karbon dan berikan jenis-jenis gentian karbon yang biasa dihasilkan.

(50 markah)

- (c) Jelaskan peringkat pematangan bagi resin termoset. Apakah yang dimaksudkan dengan Peringkat-A (A stage), Peringkat-B (B stage) dan Peringkat-C (C stage) bagi sesuatu resin termoset.

(20 markah)

ooo000ooo